



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA  
E TECNOLOGIA DO AMAPA – IFAP  
CAMPUS MACAPA  
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM INFORMATICA

MÁRCIO WENDEL DE LIMA NERI  
RAIMUNDO FERREIRA BARBOSA

**SALA DE AULA INVERTIDA COM APLICAÇÃO DE INTELIGÊNCIA  
ARTIFICIAL:** Desenvolvimento do chatbot Geobot para auxiliar alunos da educação de  
jovens e adultos na disciplina de geografia.

MACAPÁ - AP

2022

MÁRCIO WENDEL DE LIMA NERI  
RAIMUNDO FERREIRA BARBOSA

**SALA DE AULA INVERTIDA COM APLICAÇÃO DE INTELIGÊNCIA  
ARTIFICIAL:** Desenvolvimento do chatbot Geobot para auxiliar alunos da educação de  
jovens e adultos na disciplina de geografia.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
Coordenação do Curso de Licenciatura em Informática  
do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
do Amapá, como requisito avaliativo para obtenção do  
título de Licenciado em Informática.

Orientador: Prof. Dr. Klenilmar Lopes Dias

MACAPÁ – AP

2022

Biblioteca Institucional - IFAP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

- N445s Neri, Marcio Wendel de Lima Neri  
SALA DE AULA INVERTIDA COM APLICAÇÃO DE INTELIGÊNCIA  
ARTIFICIAL: Desenvolvimento do chatbot Geobot para auxiliar alunos da  
educação de jovens e adultos na disciplina de geografia. / Marcio Wendel de  
Lima Neri Neri, Raimundo Ferreira Barbosa Barbosa. - Macapá, 2022.  
58 f.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de  
Licenciatura em Informática, 2022.
- Orientador: Klenilmar Lopes Dias Dias.
1. Chatbot. 2. Inteligência Artificial. 3. Sala de Aula Invertida. I.  
Barbosa, Raimundo Ferreira Barbosa. I. Dias, Klenilmar Lopes Dias,  
orient. II. Título.

MÁRCIO WENDEL DE LIMA NERI

RAIMUNDO FERREIRA BARBOSA

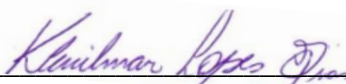
**SALA DE AULA INVERTIDA COM APLICAÇÃO DE INTELIGÊNCIA**

**ARTIFICIAL:** Desenvolvimento do chatbot Geobot para auxiliar alunos da educação de jovens e adultos na disciplina de geografia.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Licenciatura em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, como requisito avaliativo para obtenção do título de Licenciado em Informática.

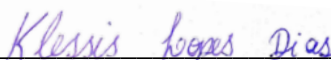
Orientador: Prof. Dr. Klenilmar Lopes Dias

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Klenilmar Lopes Dias (Orientador)  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá



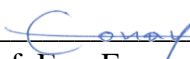
---

Prof. Me. Me. Klessis Lopes Dias  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá



---

Prof. Me. Célio do Nascimento Rodrigues  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá



---

Prof. Esp. Eonay Barbosa Gurjão  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá/Reitoria

Apresentado em: 15 / 12 / 2022.

Conceito/Nota: 10,00

Dedicamos este trabalho a Deus. Sem ele nada seria possível. E todos os professores que iluminaram nossas mentes nesta jornada.

## AGRADECIMENTO

A Deus pelo dom da vida e pela sabedoria a nós concedida.

Ao nosso orientador, Prof. Dr. Klenilmar Lopes Dias que aceitou nosso convite na orientação deste trabalho e, com excelência conduziu os nossos passos nessa etapa.

Aos nossos queridos amigos do curso de licenciatura em informática pela amizade e laços construídos.

A todos os professores que ministraram no curso de licenciatura em informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá que contribuíram para o nosso processo de ensino e aprendizagem.

A minha mãe, Maria da Graças de Lima Neri. Assim como à minha esposa Geovana Moraes Neri por toda compreensão e amor.

Aos colegas José Cesar Farias Brito e Rayana de Souza Barbosa.

Aos docentes e técnicos da Escola Estadual Professor Antônio Munhoz Lopez.

Aos meus pais João dos Santos Barbosa e Maria Raimunda Ferreira Sousa por serem a minha base, por me apoiarem e darem forças em todas as fases da minha vida.

Aos meus irmãos e irmãs por acreditarem no meu potencial e me incentivarem a não desistir.

A minha namorada Soraia Dantas Rocha por compartilhar comigo momentos de refúgio e paz.

Ao meu colega de confecção de TCC Márcio Wendel de Lima Neri por seu companheirismo, conhecimento e apoio nessa fase final do projeto.

Aos meus amigos Érico de Souza Firmino, Naelton Pinheiro Lobato e Wellenson Lukas Santos Colares por compartilharem momentos de alegrias e de estresse em nossas convivências diárias e por serem meu apoio e não terem desistido no caminho.

“O professor não ensina, mas arranja modos de  
a própria criança descobrir. Cria situações-  
problemas.”

(PIAGET, 1924)

## RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo sobre o desenvolvimento de um agente de conversação chamado Geobot, no contexto da educação de Jovens e Adultos. Neste projeto utilizamos a Plataforma *frameworks* de código aberto e compreensão de linguagem natural *Dialogflow* da Google, semelhante a um agente humano. A aplicação desenvolvida a partir da plataforma, tem por objetivo auxiliar os alunos na disciplina de geografia, com a proposta de sala de aula invertida, metodologia ativa, que tem como estratégia de aprendizagem combinar o ensino presencial e online, onde o aluno estuda em casa os conteúdos previamente acessados por uma tecnologia educacional. Nessa metodologia o aluno passa a ser o protagonista do seu aprendizado, o Professor tem o papel de facilitador, mediador e organizador dessa sequência didática. O trabalho traz um panorama das tecnologias utilizadas do processo de construção do agente inteligente e os resultados obtidos através do tratamento e validação dos dados da pesquisa. Após atualizações a aplicação foi disponibilizada para testes e experiências com o usuário.

Palavras-chave: chatbot; inteligência artificial; metodologia ativa; sala de aula invertida. educação.



## **ABSTRACT**

This work presents a study on the development of a conversational agent called Geobot, in the context of Youth and Adult education. In this project we use Google's Dialogflow Platform open source frameworks and natural language understanding, similar to a human agent. The application developed from the platform, aims to help students in the discipline of geography, with the proposal of an inverted classroom, active methodology, which has as a learning strategy to combine face-to-face and online teaching, where the student studies at home content previously accessed by an educational technology. In this methodology, the student becomes the protagonist of his learning, the Teacher has the role of facilitator, mediator and organizer of this didactic sequence. The work brings an overview of the technologies used in the process of building the intelligent agent and the results obtained through the treatment and validation of the research data. After updates, the application was made available for testing and user experience.

**Keywords:** chatbot; artificial intelligence; active methodology; flipped classroom; education.

## LISTA FIGURA

Figura 1 - Diagrama Dialogflow fulfillment api.ai	25
Figura 2 - Funcionamento da interação do usuário com o chatbot Geobot e a base de dados <i>dialogflow</i>	32
Figura 3 - Criação do chatbot Geobot	33
Figura 4 - Intenções do chatbot Geobot	34
Figura 5 - Criação do contexto entrada	34
Figura 6 - Criação do parâmetro nome	35
Figura 7 - Frases de treinamento	35
Figura 8 - Respostas	36
Figura 9 - Nome do usuário	36
Figura 10 - Integração do chatbot Geobot	37
Figura 11 - Incorporação do código ao web site	37
Figura 12 - Apresentação do site	38
Figura 13 - Histórico	38
Figura 14 - Equipe	39
Figura 15 - Perguntas frequentes	39
Figura 16 - Ícone chatbot Geobot	40
Figura 17 - Interface gráfica do chatbot Geobot	40
Figura 18 - Demonstração de conversa com o chatbot Geobot I	41
Figura 19 - Demonstração de conversa com o chatbot Geobot II	41

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Frequência que você utiliza aplicativos educacionais	43
Gráfico 2 - Possibilidade de aprender com o auxílio de aplicativos educacionais	43
Gráfico 3 - Disciplinas que já utilizaram aplicativos ou software com fins educacionais em sala de aula	44
Gráfico 4 - Contribuição do aplicativo chatbot Geobot no aprendizado	45
Gráfico 5 - Facilidade de aprendizagem no aplicativo	45
Gráfico 6 - Interface gráfica do Geobot	46
Gráfico 7 - Utilização do Geobot novamente	47

## LISTA DE SIGLAS

IA	Inteligência Artificial
PLN	Processamento de Linguagem Natural
EJA	Educação de Jovens e Adultos
SARS-Co V-2	Coronavírus 2 da Síndrome Respiratória Aguda Grave
AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
API	Interface de Programação e Aplicação
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
IBM	International Business Machines
LaMDA	Language Model for Dialogue Applications
GPT 3	Generative Pre-Training Transformer 3
ML	Machine Learning
SAC	Serviço de Atendimento ao Cliente
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
IHC	Interação Humana Computador

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>PROBLEMA DA PESQUISA</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>19</b>
<b>4.1</b>	<b>Objetivo geral</b>	<b>19</b>
<b>4.2</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>20</b>
<b>5.1</b>	<b>Inteligência Artificial</b>	<b>20</b>
5.1.1	Aprendizagem de máquina	21
5.1.2	Processamento de linguagem natural	22
5.1.3	Chatbot	23
<b>5.2</b>	<b>Dialogflow</b>	<b>24</b>
<b>5.3</b>	<b>Metodologia Ativa de Ensino-aprendizado</b>	<b>25</b>
<b>5.4</b>	<b>Sala de Aula Invertida</b>	<b>27</b>
<b>5.5</b>	<b>Educação de Jovens e Adultos – EJA</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>30</b>
<b>6.1</b>	<b>Pesquisa</b>	<b>30</b>
<b>6.2</b>	<b>Produção</b>	<b>30</b>
<b>6.3</b>	<b>Cenário</b>	<b>30</b>
<b>6.4</b>	<b>Participação</b>	<b>30</b>

<b>6.5</b>	<b>Análise de dados</b>	<b>31</b>
<b>6.6</b>	<b>Apresentação dos dados e aplicação</b>	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	<b>32</b>
<b>7.1</b>	<b>Funcionamento</b>	<b>32</b>
<b>7.2</b>	<b>Criação do Chatbot Geobot na plataforma Dialogflow</b>	<b>32</b>
<b>7.3</b>	<b>Criação de intenções no Chatbot Geobot</b>	<b>33</b>
<b>7.4</b>	<b>Integração do Chatbot Geobot</b>	<b>36</b>
<b>7.5</b>	<b>Google Site</b>	<b>38</b>
<b>7.6</b>	<b>Interface Gráfica</b>	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>42</b>
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>48</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>49</b>
	<b>APÊNDICE A - Questionário de perfil do aluno (qpa)</b>	<b>51</b>
	<b>APÊNDICE B - Questionário de avaliação da qualidade da aplicação educacional com base no instrumento chatbot geobot</b>	<b>53</b>
	<b>APÊNDICE C - Questionário de avaliação da usabilidade e acessibilidade da aplicação educacional com base no instrumento chatbot geobot</b>	<b>54</b>
	<b>ANEXO A - Fotos dos alunos utilizando a aplicação</b>	<b>55</b>
	<b>ANEXO B - Fotos da escola</b>	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico tem levado a diversas mudanças na maneira como o homem tem interagido com o meio, essas mudanças têm influenciado diversas áreas como a econômica, política e social. Neste contexto, a tecnologia e a infraestrutura de comunicação existente contribuíram para o surgimento e desenvolvimento de diversas tecnologias como a Inteligência Artificial (IA). Segundo Santos (2017), a Inteligência Artificial é definida como um tipo de inteligência criada pelo homem, para prover que as máquinas contenham uma determinada habilidade que simula a inteligência humana. Os computadores digitais não são apenas um veículo para testar teorias sobre a inteligência. A sua arquitetura sugere também um paradigma específico para essas teorias: inteligência é uma forma de processamento de informação Luger (2013).

A Inteligência Artificial trouxe novas formas de interação entre homem e máquina, atualmente temos diversas tecnologias que permitem avanços significativos. Neste contexto temos ferramentas como *chatbots*, termo do inglês, onde *chat* significa “conversa fiada” e *bot* é uma abreviatura de *robot*, robô em português, trata-se de um software que utiliza a Inteligência Artificial, e o Processamento de Linguagem Natural (PLN), que tem como proposta imitar a personalidade humana em um diálogo através de Assistentes Virtuais Inteligentes. Para Cruz (2018) Assistentes Virtuais Inteligentes são programas de computador (tais como o editor de texto Microsoft Word, o navegador de internet Google Chrome e o gerenciador de e-mail Thunderbird) que foram projetados para interagir com os clientes de uma empresa em linguagem natural.

Na educação podemos utilizar essas tecnologias como parte do processo metodológico na relação de ensino-aprendizagem. Segundo Bacich e Moran (2018, p.16) “Metodologias ativas para uma educação inovadora aponta a possibilidade de transformar aulas em experiências de aprendizagem mais vivas e significativas para os estudantes da cultura digital, cujas expectativas em relação ao ensino, à aprendizagem e ao próprio desenvolvimento e formação são diferentes do que expressavam as gerações anteriores”.

Nas metodologias ativas o aluno passa a ser o ator principal no processo educacional. Essa estratégia proposta pela metodologia, remete ao uso de ferramentas e metodologias como o ensino híbrido e a sala de aula invertida. A sala de aula invertida é uma metodologia na qual o aluno pode estudar determinado conteúdo em sua casa, onde a sala de aula é utilizada para realizar uma atividade, como seminários, debates entre outros (LEITE, 2017). Segundo Bacich

e Moran (2018, p.56) “A aula invertida é uma estratégia ativa e um modelo híbrido, que otimiza o tempo da aprendizagem e do professor”.

A pesquisa foi realizada na Escola Cívico Militar Estadual Professor Antônio Munhoz Lopes, localizada no município de Macapá-AP, no endereço Rua Carlos Marighella, 2101 – Conjunto Habitacional Cidade Macapaba. Foi criada através do Decreto de Nº 0315/2018, com fundação em 12 de março de 2018. O nome da escola foi uma homenagem ao saudoso professor Antônio Munhoz Lopes, mais conhecido como professor Munhoz, cidadão paraense que dedicou quase 60 anos de vida à educação, poesia, música e história do Amapá. Ele também era considerado por intelectuais “cidadão do mundo”, por viajar por países da Europa, África e da América do Norte, segundo registrado no último poema escrito por Alcy Araújo, em 1989. No ano de 2021, a ECIM Estadual Professor Antônio Munhoz Lopez confirmou a matrícula de 1.365 alunos distribuídos nos três turnos (manhã, tarde e noite) em turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, ensino médio regular e na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). A grande maioria dos alunos são moradores do conjunto Macapaba, pois a escola foi criada para atender essa clientela oriunda de outros bairros.

Neste trabalho procuramos enfatizar a sala de aula invertida com aplicação de Inteligência Artificial e ferramentas que auxiliem o professor a democratizar, mediar e melhorar o desempenho dos alunos em determinados conteúdos e suas resoluções. Assim, o trabalho se divide em sete capítulos além da introdução. O segundo capítulo apresenta o Problema da Pesquisa, no terceiro capítulo temos a Justificativa, seguido do quarto capítulo com Objetivos do trabalho realizado, o quinto capítulo com a Revisão de Literatura, no sexto os Procedimentos Metodológicos da pesquisa, no sétimo o Desenvolvimento, o oitavo capítulo com alcançados Resultados e o nono capítulo com as Conclusões realizadas no presente trabalho, seguido das Referências bibliográficas.



## 2 PROBLEMA DA PESQUISA

Nos últimos anos a pandemia causada pelo Coronavírus 2 da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV-2), trouxe diversos desafios a sociedade, na educação milhões de estudantes foram afetados, parte das instituições ainda seguem recomendações dos especialistas e governos, estabelecendo a educação a distância ou ensino remoto, como forma de continuar o processo de ensino e aprendizagem.

Porém os alunos não estavam acostumados com o ensino remoto ou educação a distância, as dificuldades de acesso às aulas prejudicaram o aprendizado dos alunos, uma grande maioria teve dificuldade no acesso às plataformas e seus conteúdos, muitas instituições não possuíam Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Os professores também encontraram dificuldades em trabalhar remotamente, o docente não conhecia as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Somada a ausência de internet de qualidade e ferramentas adequadas ao processo de ensino, os professores, alunos e instituições educacionais têm enfrentado seu maior desafio.

Neste sentido, a utilização de ferramentas tecnológicas como recurso pedagógico tornou-se fundamental. Esse novo momento trouxe reflexões a respeito do uso das tecnologias na educação: Então como o uso de um *chatbot* (agente inteligente), pode melhorar o desempenho dos alunos? Como a ferramenta *chatbot* pode auxiliar na revisão e resolução de conteúdo? Como a metodologia de sala de aula invertida pode utilizar a Inteligência Artificial como recurso pedagógico?

### 3 JUSTIFICATIVA

O uso de um *chatbot*, como recurso educacional a conteúdos ministrados em sala de aula, tem grande destaque na forma como cada instituição e seus educadores planejam e visualizam a tecnologia na escola. Atualmente temos a metodologia ativa de sala de aula invertida, o aluno passa a ser o protagonista da aprendizagem, o professor tem o papel de planejar e mediar as discussões em sala de aula. Neste sentido a pesquisa propõe a investigação e o desenvolvimento de uma aplicação que auxilie nas diversas tarefas e processos que podem ser realizadas através da Inteligência Artificial. Visto que, todo conteúdo revisado pelo professor com dicas e resoluções, podem ser consultadas por meio de um *chatbot* como recurso ao processo de ensino aprendizagem.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo utilizar os avanços recentes em modelos de Inteligência Artificial, como o Processamento de Linguagem Natural e a Interface de Programação e Aplicação (API) da ferramenta *Dialogflow*, para modelar e propor um *chatbot* para auxiliar alunos, com metodologia ativa de sala de aula invertida. Com a metodologia do tipo de sala de aula invertida, o aluno passa a ser protagonista do seu aprendizado.

### 4.2 Objetivos específicos

- Utilizar metodologia de sala de aula invertida;
- Desenvolver um *chatbot* através da plataforma *Dialogflow*;
- Utilizar o *chatbot* como agente inteligente para auxiliar os alunos em uma sala de aula invertida no processo de ensino-aprendizagem;
- Criar o aplicativo para o ensino-aprendizagem da disciplina Geografia.

## 5 REVISÃO DE LITERATURA

### 5.1 Inteligência Artificial

O matemático britânico Alan Turing em 1950, propôs através do artigo intitulado *Maquinismo Computacional e Inteligente*, a possibilidade de criar uma máquina computacional inteligente, suas pesquisas deram origem ao *Teste de Turing*. O mesmo tinha por objetivo realizar a medição de uma máquina, aparentemente inteligente, em relação ao desempenho humano, a ideia era colocar a máquina e seu correspondente humano em salas separadas de um segundo ser humano, para verificar se a segunda pessoa conseguiria distinguir o computador do ser humano, através de respostas de ambos as perguntas formuladas por meio dispositivo. (LUGER, 2013).

A definição do modelo de Turing foi a base para criação dos chamados *chatbot*, programas criados para simular a conversação como se fosse uma pessoa. O primeiro *chatbot* foi criado no Laboratório de Inteligência Artificial do Instituto de Tecnologia de Massachusetts - MIT por Joseph Weizenbaum em 1966, o ELIZA<sup>1</sup> um robô que simulava o diálogo com uma psicóloga virtual e um paciente, o software é considerado o primeiro a possuir Processamento de Linguagem Natural. Na continuação do programa ELIZA, tivemos o Parry (1972), Carla (1984), Jabberwacky (1988), Dr. Sbaitso (1992), Alice (1995), Tim Blah (2000), Smarterchild (2001), Robô Ed (2004). Atualmente algumas implementações do ELIZA em linguagem de programação, como Java, Python, JavaScript ou Lisp, podem ser encontradas em repositório como *GiHub*<sup>2</sup>.

Em 2006, a International Business Machines (IBM), criou Watson, uma plataforma que combina a Inteligência Artificial e a linguagem humana, o objetivo do projeto é analisar grande volume de dados, com uma resposta rápida. A plataforma é capaz de interpretar os dados, adquirir novos conhecimentos e resolver problemas cognitivos. Os serviços<sup>3</sup> do Watson podem ser acessados, com uma conta previamente criada, entre os serviços estão o aprendizado de máquina (*Machine Learning*). Assim como o IBM outras empresas têm buscado desenvolvimento em plataforma baseadas em inteligência artificial, como o LaMDA – (Language Model for Dialogue Applications) da Google que trabalha com linguagem neural de

---

<sup>1</sup> <https://web.njit.edu/~ronkowitz/eliza.html>

<sup>2</sup> Plataforma de hospedagem de código-fonte e arquivos com controle de versão usando o Git. Permite que programadores, utilitários ou qualquer usuário cadastrado na plataforma contribuam em projetos privados e/ou Open Source de qualquer lugar do mundo.

<sup>3</sup> <https://cloud.ibm.com/login>

conversação e a GPT - 3 (Generative Pre-Training Transformer 3) da OpenAI. Basea-se em Processamento de Linguagem Natural com a capacidade de escrever tipos de gêneros textuais com grande precisão. Assistentes virtuais como a Siri da Apple, Google Now, Cortana da Microsoft, Alexa da Amazon e a Google Assistente, são exemplos de programas criados para realizar tarefas e interagir com uma pessoa através de voz ou texto. As mesmas buscam resolver questões de compreensão e interação humana-computador.

Segundo Russel e Norvig (2013), a compreensão da linguagem exige a compreensão de dois aspectos, o assunto e o contexto da mensagem e não apenas a compreensão da estrutura das frases. E no que se diz respeito à educação, a Inteligência Artificial tem se tornado mais presente uma vez que “o desenvolvimento tecnológico vem sendo amplo nessa área” (SEMENSATO, FRANCELINO, MALTA, 2015, p. 32). E com esse amplo desenvolvimento tecnológico os alunos estão tendo cada vez mais acesso de maneira fácil e rápida a tecnologia, onde o aluno vem conhecendo mais sobre a Inteligência Artificial que está se tornando cada vez mais presente na vida deles. “O uso de tecnologia decorrente das pesquisas em Inteligência Artificial é uma realidade em diversas aplicações atualmente, incluindo as novas tecnologias digitais interativas”. (SEMENSATO, FRANCELINO, MALTA, 2015, p. 32). Uma vez que os programas de *chatbot* nos permite ter uma experiência como um agente de conversação (KUYVEN *et al.*, 2018) vimos a oportunidade de trabalhar com essa ferramenta e através dela propor metodologias como a sala de aula invertida com o auxílio de Inteligência Artificial, neste trabalho utilizamos a Inteligência Artificial para auxiliar o aluno e professor no processo de ensino e aprendizagem através do *Chatbot*.

Sabendo que a Inteligência Artificial vem ganhando cada vez mais espaço no dia a dia, não seria diferente utilizá-la como ferramenta para auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos, os *chatbots* são exemplos de agentes inteligentes que podem ser utilizados na prática dentro do contexto escolar.

### 5.1.1 Aprendizagem de Máquina

O conhecimento sobre Machine Learning (ML) ou Aprendizado de máquina tem ganhado evidência em um mundo dominado pela tecnologia. A mesma é uma subárea da Inteligência Artificial, que tem por objetivo tornar as máquinas capacitadas a aprender. Atualmente diversos esforços tem acontecido para que as máquinas possam aprender como o homem, esse aprendizado é realizado com o desenvolvimento e implementação de algoritmos

e uso de bases de dados que permite os sistemas realizar determinada tarefa antes feitas pelas pessoas.

Para Simon (1959) *apud* Luger (2013, p. 322), o aprendizado de máquina é algo que melhora o desempenho em uma tarefa difícil. Para Simon o aprendizado é a área onde os computadores passam a ter habilidade de aprender, sem a necessidade de programação. Essas habilidades são melhor compreendidas nas categorias e abordagens. Segundo Vilar (2017) o aprendizado de máquina, se divide em duas categorias: algoritmos de aprendizado supervisionado e não-supervisionado. A supervisionada, as informações são controladas pelo homem, supervisionando as entradas e saída, além de realizar a avaliação das previsões durante o treinamento, após essa análise o algoritmo vai aprendendo baseado nesses dados, essas informações são classificadas no aprendizado assimilado na fase de rotulação de dados de treinamento. Como exemplo da computação temos: Árvore de Decisão, Redes Neurais Artificiais e Máquina de Vetor de Suporte. No algoritmo não supervisionado não utiliza informações de variáveis de saída. O treinamento da máquina é realizado com dados não rotulados ou classificados. Os dados de entrada têm por objetivo criar um resumo agrupado semanticamente, conforme a proximidade dos valores e semelhanças ou padrões entre os dados, sem um retorno do módulo e aprendizagem, pois não há um treinamento. Como exemplo de algoritmos não supervisionados temos: O Probabilístico, Redução Dimensionalidade e Redes Neurais.

### 5.1.2 Processamento de Linguagem Natural – PLN

Ao longo da existência humana a linguagem é um dos instrumentos de comunicação mais importante entre os seres humanos, a linguagem natural é a mais antiga e melhor interface de comunicação, vem evoluindo dependendo de cada sociedade, cada uma comunica-se de acordo com a sua linguagem natural. No Brasil a linguagem natural é o português, nos Estados Unidos da América se fala o inglês, na Alemanha o alemão. Nos computadores temos o Sistema Binário ou Código Binário a chamada linguagem de máquina. Na Inteligência Artificial temos o Processamento de Linguagem Natural, que utiliza Machine Learning e Linguística que estuda a capacidade de uma máquina compreender, processar e interpretar na linguagem dos seres humanos. O Processamento de Linguagem Natural é uma área da Inteligência Artificial que tem sido bastante utilizada pelos desenvolvedores de software, seja no desenvolvimento da área acadêmica ou industrial, o Processamento de Linguagem Natural que são utilizadas nos

programas buscam fazer com que a máquina possa entender a linguagem natural e consiga conversar com o usuário.

Para Ibaños e Pail:

O processamento da linguagem natural (PLN) tem sido um dos grandes desafios em nossos dias, pois agrupa competências variadas para tratar a língua de maneira automática, por meio de formalismos que explicitam os conhecimentos linguísticos. Neste cenário, além da necessidade de se ter uma melhor compreensão da linguagem, é preciso torná-la acessível à máquina (IBAÑOS; PAIL, 2017, p.118).

Atualmente temos diversas aplicações que utilizam o Processamento de Linguagem Natural para sua funcionalidade, o Google Tradutor, Assistente da Amazon a Alexa, Google Assistente a Siri da Apple, são exemplos de tecnologia que fazem o uso do Processamento de Linguagem Natural, pois conseguem analisar textos falados em tempo real e executar a tarefa requisitada pelo usuário.

A aplicação desenvolvida como parte deste trabalho, possui conceitos de Processamento de Linguagem Natural, através de um *chatbot* denominado de Geobot, o usuário pode realizar uma solicitação de pesquisa por texto. O Geobot entende a solicitação de forma natural e responde a essa requisição. Proporcionando assim uma interface conversacional acessível ao usuário quanto ao estudo dos conteúdos da disciplina de Geografia.

### 5.1.3 Chatbot

*Chatbot* (ou ChatterBot) é um termo que deriva do inglês *Chatter* pessoa que conversa e *Bot* a abreviação de *Robot*, robô em inglês. Assim *ChatterBot* nomearia um robô que tem a capacidade de conversar com uma pessoa utilizando linguagem natural (MAULDIN, 1994). *Chatbot* é um software que conversa com o um usuário (humano) via *Chat* (voz ou texto), simulando o comportamento humano na conversação com uma pessoa. Michael Mauldin em 1994 usou o termo na *Twelfth National Conference on Artificial Intelligence*. Mauldin criou o Chatbot Julia 1994.

O primeiro *Chatbot* foi o ELIZA, desenvolvido por Joseph Weizenbaum em 1966. Apesar de ser uma aplicação simples se comparada com as tecnologias atuais, o ELIZA trouxe grande avanço naquela época, pois além da linguagem em inglês, o script foi escrito em alemão e Galês (MITTMANN, 2015). A ELIZA possui 200 linhas de código, pode ser consultada, é seu código está disponível para edição<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> <https://github.com/harubaru/eliza>

Os *Chatbots* então evoluindo, no passado estavam presentes no Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC), atualmente com as pesquisas em Inteligência Artificial, linguagem natural e aprendizado de máquina contribuíram para aumentar a capacidade de entender e aprender conforme vai adquirindo informações. Esses avanços em aplicações desenvolvidas com esse propósito estão presentes em diversas áreas, como na área da educação, contribuindo para o aprendizado do aluno ao utilizar essa tecnologia em seus estudos.

## 5.2 Dialogflow

O *Dialogflow* é uma plataforma de Processamento de Linguagem Natural e *Machine Learning* pertencente à Google, a mesma facilita o design e a integração de uma interface do usuário conversacional para agentes virtuais.

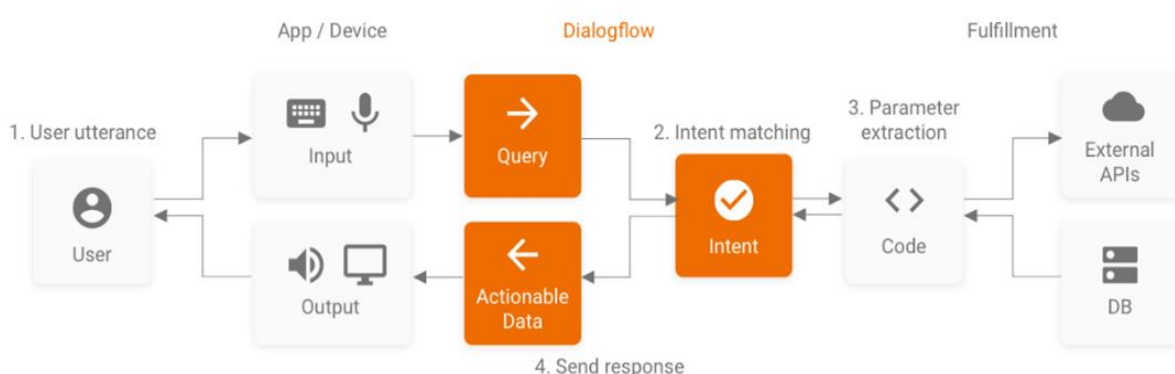
Um agente do *Dialogflow CX* é um agente virtual que processa as conversas simultâneas com seus usuários finais. Ele é um módulo de processamento de linguagem natural que entende as nuances da fala humana. O *Dialogflow* converte textos ou áudios de uma conversa com o usuário final em dados estruturados que seus aplicativos e serviços podem entender. Você projeta e cria um agente do *Dialogflow* para atender aos tipos de conversas solicitadas pelo seu sistema. (DIALOGFLOW, 2019).

O *Dialogflow* é desenvolvido pelo aprendizado de máquina do Google, o Cloud Speech-to-Text. O serviço de infraestrutura da plataforma é executado no Google Platform, tornando a plataforma muito utilizada por usuários no mundo todo, com a mesma é possível desenvolver *Apps* para dispositivos móveis, *bots* e sistemas interativos de resposta de voz e texto. Os aplicativos criados podem se conectar como usuários de outros serviços como API para Web Sites, Facebook messenger, Whatsapp, Twitter, Telegram, Amazon Alexa, Assistente do Google entre outros.

Na Figura 1 é possível visualizar como acontece o fluxo de processamento ao interagir com a aplicação. O usuário final fala ou digita um texto (App/Device), o *Dialogflow* recebe essa solicitação (Query-Intent) e envia para o (Fulfillment), o serviço realiza as medidas necessárias consultando as APIs e o Banco de Dados, retornando ao usuário final uma resposta.



Figura 1 - Diagrama Dialogflow Fulfillment api.ai



Fonte: <https://ignitevisibility.com/why-dialogflow-is-the-future-of-marketing/>

A plataforma foi utilizada no desenvolvimento do *chatbot* (agente inteligente) intitulado Geobot para auxiliar estudantes no estudo de da disciplina de Geografia. O Geobot é semelhante ao um agente humano, o mesmo foi treinado para um cenário de conversação.

### 5.3 Metodologia Ativa de Ensino-aprendizagem

Na educação tradicional temos a figura do professor como protagonista do ensino, ele detém o conhecimento e através dele que as ideias são repassadas, são aulas expositivas, onde o conteúdo é transmitido para os alunos. As informações que ele possui e os alunos recebem de maneira passiva, cabendo aos mesmos apenas memorizar e repetir os saberes. Essa relação existente entre professor e aluno, reflete o modelo de educação bancária, onde “o educador é o que diz a palavra; os educandos, os que a escutam docilmente; o educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados” (Freire, 2005, p. 68).

A narração da qual o educador é o sujeito conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em “vasilhas”, em recipientes a serem “enchidos” pelo educador. [...] Desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador, o depositante (FREIRE, 2017, p. 80).

A metodologia ativa vem modificar o modelo de educação tradicional, nessa metodologia os alunos são mais participativos, colaborativos, protagonistas, engajados e responsáveis pelo seu processo de aprendizagem. Mas para que isso seja alcançado Moran (2015, p. 17) afirma que:

Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se

queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa. (MORAN, 2015. p.17).

Os professores planejam suas aulas com metodologia ativa “As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas” (MORAN, 2015, p. 18). Realizando a organização dos conteúdos com propostas baseadas na metodologia ativa, o professor assegura que o assunto mediado seja produtivo e eficiente. Como praticar e planejar conteúdos, utilizando essas metodologias? Paiva *et al.* (2016), mostram que:

Vale esclarecer que outros procedimentos também podem constituir metodologias ativas de ensino-aprendizagem, como: seminários; trabalho em pequenos grupos; relato crítico de experiência; socialização; mesas-redondas; plenárias; exposições dialogadas; debates temáticos; oficinas; leitura comentada; apresentação de filmes; interpretações musicais; dramatizações; dinâmicas lúdico-pedagógicas; portfólio; avaliação oral; entre outros. (PAIVA *et al.*, 2016, p.147).

Percebe-se que quando falamos de educação tradicional temos o professor como o foco das atenções, já quando se utiliza uma metodologia ativa no processo de ensino e aprendizagem, o professor passa a ser um facilitador do processo, fica responsável por propor aos alunos “desafios e atividades podem ser dosados, planejados e acompanhados e avaliados com apoio de tecnologias. Os desafios bem planejados contribuem para mobilizar as competências desejadas, intelectuais, emocionais, pessoais e comunicacionais” (MORAN, 2015, p. 18).

Com isso nós temos:

Os professores precisam ouvir seus alunos, o que eles trazem do universo digital e que pode ser abarcado à sala de aula. Nesse momento, a Educação deixa de ser unilateral, em que os professores ensinam e os alunos aprendem, para uma situação de compartilhamento de saberes, troca entre esses dois agentes pode ser riquíssima se ambos estiverem abertos. (SOARES, 2021, p. 81).

Nesse aspecto o professor precisa acompanhar a evolução das tecnologias, utilizar de aplicativos atrativos e que estejam de acordo com a realidade do seu aluno. O professor precisa aprender e utilizar as tecnologias que estão disponíveis para assim trazer para seus alunos e compartilhar com eles os conhecimentos que envolvem todo seu assunto, fazendo dessa ferramenta como uma nova metodologia de ensino de tal forma que possa induzir a turma a colocar em prática a sala de aula invertida.

## 5.4 Sala de Aula Invertida

Os educadores estão sempre em busca de tornar as aulas em sala de aula mais atrativas, mas em alguns momentos esquecem como o aluno estuda ou faz seu dever de casa. Temos um modelo de ensino em que o professor ministra suas aulas utilizando recursos tradicionais como: apostila, pincel, quadro branco, em alguns casos slides com parte do conteúdo resumido. No fim de cada aula temos na boa maioria uma atividade extra classe, esse processo avaliativo pode melhorar com a aplicação da metodologia inversa? O aluno estudaria em casa os conteúdos previamente, na próxima aula o professor tiraria as dúvidas de forma coletiva o assunto, esse método pode ser produtivo, pois o aluno estudaria o assunto no seu ritmo e momento de maior concentração. Essa metodologia proporciona o desenvolvimento de habilidades, como prática construtiva e capacidade de argumentativa.

O método da Sala de Aula Invertida é apresentado como uma proposta de repensar os processos de ensino e aprendizagem e os espaços onde ocorrem, objetivando a inserção de metodologias e tecnologias educacionais, no sentido de otimizar as etapas de transmissão e de assimilação dos conhecimentos. (SCHNEIDERS, 2018 p. 4).

As vantagens em utilizar a inversão da sala de aula, é reforçar a autonomia do aluno, os mesmos são orientados a buscarem a resolução de problema de forma independente, analisando, interpretando e planejando os seus estudos. Os conteúdos disponibilizados de forma antecipada, contribui para que os alunos estudem e reflitam sobre o mesmo antes de cada aula. Lendo, assistindo e ouvindo quantas vezes necessária para aprofundar os temas propostos pelo professor. Quando falamos em inverter a sala de aula estamos falando em trabalhar os assuntos mais simples antes e depois da aula e os assuntos de nível mais avançado durante a aula, onde o aluno irá precisar de mais orientação.

Nessa metodologia o professor pode sugerir ao estudante a utilização de um recurso tecnológico, que contribua para melhor compreensão do conteúdo. Atualmente temos os vídeos, internet, *Podcast*, softwares, simuladores, aplicativos e etc. Neste trabalho acadêmico utilizamos a plataforma *Dialogflow* para desenvolver um *chatbot* como agente inteligente de conversação para suporte a sala de aula invertida, com intuito de auxiliar alunos da Educação de Jovens e Adultos na disciplina de Geografia.

## 5.5 Educação de Jovens e Adultos - EJA

A educação de Jovens e Adultos, está presente na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). A Lei garante o acesso à educação de forma gratuita aos que não tiveram oportunidade de concluir seus estudos na idade regular. No Art. 37 da LDB nº 9394/96 nos diz:

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos ensinos fundamental e médio na idade própria e constituirá instrumento para a educação e a aprendizagem ao longo da vida.

§ 1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.

§ 2º O Poder Público viabilizará e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si.

§ 3º A educação de jovens e adultos deverá articular-se, preferencialmente, com a educação profissional, na forma do regulamento.

É notável a importância da continuidade dos estudos para o cidadão. Para o filósofo Paulo Freire a educação deve ser democrática e libertadora. Segundo o educador “mundo do trabalho é um ensino emancipador para contribuir na formação de sujeitos que identifiquem os próprios interesses e leiam o mundo e ajam nele, transformando-o.” (FREIRE, 2009, p. 13). Neste sentido devemos refletir não apenas sobre os direitos desses alunos na continuidade dos estudos, como também assegurar uma formação crítica do cidadão, a plena qualidade do ensino, o engajamento e acesso dos estudantes ao mercado de trabalho:

Não é possível atuar em favor da igualdade, do respeito ao direito à voz, à participação, à reinvenção do mundo, num regime que negue a liberdade de trabalhar, de comer, de falar, de criticar, de ler, de discordar, de ir e vir, a liberdade de ser. (FREIRE, 2002, p.193).

Para alcançar uma mudança significativa, é necessária uma transformação na maneira de pensar. A Educação de Jovens e Adultos surgiu como proposta de qualificação de mão de obra, frente as mudanças industriais no Brasil, essa estratégia priorizava a formação de indivíduos para o trabalho. Esse panorama passou a ter um olhar mais crítico com os trabalhos do educador Paulo Freire. Para Freire, a formação deveria atender as necessidades do ser humano, preparando o mesmo para a vida social. Uma educação emancipadora definida pelo filósofo como:

A pedagogia, como pedagogia humana e libertadora, terá dois elementos distintos. O primeiro, em que os oprimidos vão revelando o mundo da opressão e vão

comprometendo-se na práxis; o segundo, em que, transformada a realidade opressiva, esta pedagogia deixa de ser a do oprimido e passa a ser a pedagogia dos homens em processo de permanente libertação. (FREIRE, 1983, p. 44).

Neste sentido vários sujeitos tem importância nesse processo pedagógico. O professor é um deles, o docente pode contribuir para formação do pensamento crítico e consciente desse aluno. A transmissão do conteúdo e o pensamento tradicional, devem ser substituídos por práticas inovadoras, o conteúdo deve ser mediado, estar de acordo com a realidade cultural do aluno, estimulando o desenvolvimento do indivíduo. Essa mudança começa na formação do professor, visto que o processo de alfabetização e suas intervenções acontecem de forma diferenciada em cada modalidade de ensino. Segundo Gadotti (1996, p.83):

Diante da própria realidade dos educandos, o educador conseguirá promover a motivação necessária à aprendizagem, despertando neles interesses e entusiasmos, abrindo-lhes um maior campo para os que estão aprendendo e, ao mesmo tempo, precisam ser estimulados para resgatar sua autoestima [...]. Esses jovens e adultos são tão capazes como uma criança, exigindo somente mais técnica e metodologia eficientes para esse tipo de modalidade. (GADOTTI, 1996, p.83).

Neste sentido o Professor é um protagonista da mudança, o mesmo deve influenciar o aluno de forma positiva, muitos são trabalhadores com obrigações diárias e cansativas, com problemas que podem afastar o indivíduo da escola. A motivação acontece com práticas pedagógicas inovadoras, o docente precisa conhecer metodologias novas. Exemplo são as Tecnologias da Informação e Comunicação - TICs, que podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, com planejamento e estratégias adequadas, esses recursos didáticos tem favorecido a compreensão, engajamento e interação dos alunos em sala de aula. Esses instrumentos educacionais, são utilizadas diariamente em nossa sociedade, mesmo imerso em tecnologia cada dia mais avançadas e diversificadas, a grande maioria das escolas não possuem espaços apropriados.

A utilização da TICs contribui para o desenvolvimento intelectual dos alunos e favorece o alfabetismo digital de jovens e adultos. Em um cenário favorável ao uso de novas tecnologias, alguns problemas seriam melhor compreendidos, visto que muitas tecnologias simulam realidade de situações encontradas no mercado de trabalho. É importante deixar claro que o uso das tecnologias digitais contribui para a capacitação e qualificação dos alunos, porém existem outras metodologias que colaboram para ensino e aprendizagem sem o uso das tecnologias como: Aprendizado por problemas, Estudo de casos, Seminários e discussões, Rotação por estações, Dupla rotativa e etc.

## **6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **6.1 Pesquisa**

A presente pesquisa tem caráter qualitativo e quantitativo de cunho exploratório, visto que seu objetivo principal é a aplicação e desenvolvimento de um *chatbot* utilizando a Plataforma *Dialogflow* da Google, como recurso em sala de aula invertida. Segundo Minayo (2001, p.14) “a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

### **6.2 Produção**

A aplicação foi desenvolvida em uma plataforma de criação de *chatbot* conhecida como *Dialogflow*.

### **6.3 Cenário**

A pesquisa foi aplicada, utilizando a metodologia de sala de aula invertida, cujo objetivo é auxiliar alunos da turma da 4ª etapa da Educação de Jovens e Adultos da Escola Cívico Militar Estadual Professor Antônio Munhoz Lopes nos estudos da disciplina de Geografia.

### **6.4 Participação**

O *chatbot* desenvolvido na plataforma *Dialogflow*, deve orientar alunos da Educação de Jovens e Adultos (4ª etapa), da Escola Cívico Militar Estadual Professor Antônio Munhoz Lopes. Aplica-se também a instituições privadas e públicas, pois propõe o desenvolvimento de uma aplicação intuitiva, baseada em metodologia ativa, onde o aluno é o agente principal da sua aprendizagem.

## **6.5 Análise de Dados**

Após as primeiras etapas do desenvolvimento e aplicação, a análise buscou corrigir e melhorar o desempenho da aplicação, essa melhoria leva em consideração os dados preliminares obtidos através da pesquisa e da ferramenta.

## **6.6 Apresentação dos dados e da aplicação**

Com as etapas anteriores realizadas, pretende-se apresentar os dados e resultados da pesquisa, parte importante para futuras melhorias para aplicação.

## 7 DESENVOLVIMENTO

### 7.1 Funcionamento

Para uma análise geral do funcionamento da interação do usuário com o *chatbot* Geobot a Figura 2 representa ludicamente o funcionamento da plataforma. O usuário entra no *chatbot* Geobot e realiza uma pergunta, o *chatbot* Geobot por sua vez busca a resposta na base de dados da ferramenta *Dialogflow* que retorna com a informação solicitada pelo *chatbot* Geobot que seguidamente retorna a resposta ao usuário.

Figura 2 - Funcionamento da interação do usuário com o *chatbot* Geobot e a base dados *Dialogflow*



Fonte: Autores

### 7.2 Criação do *Chatbot* Geobot na Plataforma *Dialogflow*

Esse é o início da etapa mais importante para a criação do *chatbot* Geobot na plataforma *Dialogflow*. A plataforma *Dialogflow* oferece uma interface gráfica bem simples para facilitar a criação dos agentes de conversação, nela os desenvolvedores têm à disposição: agentes, intenções, entidades, contextos e integrações. Para o desenvolvimento do *chatbot* Geobot se fez necessário:

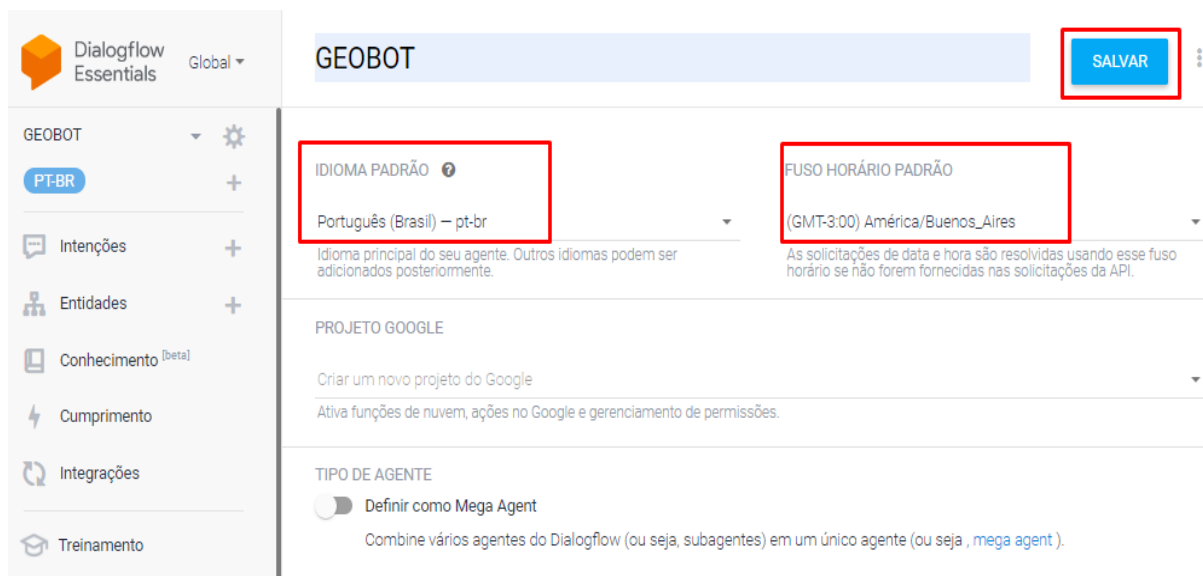
- Entrar no site da plataforma acessando o link:  
<https://dialogflow.cloud.google.com/#/login>;
- Fazer o login com a conta de acesso do gmail;



- Acessando o console do *Dialogflow*, clicamos em “criar novo agente”, digitamos o nome do agente de “Geobot”, selecionamos o idioma desejado e o fuso horário e depois clicamos em salvar para criar o *chatbot*.

A Figura 3 mostra a interface gráfica com informações inseridas previamente, como parte da criação e desenvolvimento do *chatbot* Geobot na plataforma *Dialogflow*.

Figura 3 - Criação do chatbot Geobot



Fonte: Autores

### 7.3 Criação de Intenções no Chatbot Geobot

As intenções são os propósitos que o *chatbot* vai detectar quando o usuário entrar em contato com ele, ou seja, as intenções criam uma comunicação pré organizada entre o agente e o usuário. Por padrão o *Dialogflow* já apresenta duas intenções: a “intenção de boas-vindas padrão” e a “intenção de fallback padrão”. Para criar as intenções do *chatbot* Geobot seguimos os seguintes passos:

- Clicar no botão de “+” ao lado de intenções na barra lateral esquerda;
- Inserir o nome da intenção e salvar.

As intenções do *chatbot* Geobot foram inseridas de acordo com os conteúdos disponibilizados pelo professor da disciplina de Geografia, ministrada para a turma da 4ª etapa da Educação de Jovens e Adultos da Escola Cívica Estadual. Os assuntos que alimentaram a base de dados, fazem parte do Plano de Ensino da Disciplina, conforme Figura 4.

Figura 4 - Intenções do chatbot Geobot



Fonte: Autores

Dentro de cada intenção a plataforma dispõe de várias ferramentas que permite o *chatbot* entender baseado em Inteligência Artificial o propósito do usuário ao digitar um termo ou frase. As funcionalidades utilizadas foram: contextos, frases de treinamento, ações, parâmetros e respostas. Foi criado um contexto dentro da “intenção de boas-vindas padrão” chamado “entrada”, esse contexto foi adicionado como saída na “intenção de boas-vindas” e nas demais intenções do *chatbot* Geobot, no intuito de chamar o usuário pelo nome, essa implementação entrega ao usuário uma experiência de conversação mais humana com o *chatbot*. Essa Interação Humana Computador (IHC), foi realizada com a criação de um parâmetro chamado “nome” na ferramenta “ações e parâmetros” que permite o *chatbot* chamar o usuário pelo nome. Na Figura 5 podemos visualizar como o contexto foi criado e na Figura 6 o demonstrativo do parâmetro criado.

Figura 5 - Criação do contexto entrada



Fonte: Autores

Figura 6 - Criação do parâmetro nome

Ação e parâmetros ^

input.welcome

REQUERIDOS	NOME DO PARÂMETRO	ENTIDADE	VALOR	LISTA	COMANDOS
<input checked="" type="checkbox"/>	nome	@sys.any	\$nome	<input type="checkbox"/>	Olá aluno(a)! T...
<input type="checkbox"/>	Insira o nome	Insira a entidade	Insira o valor	<input type="checkbox"/>	—

[+ Novo parâmetro](#)

Fonte: Autores

Em cada intenção ainda temos as ferramentas “frases de treinamento” e “respostas”, onde são essas funcionalidades que permitem o desenvolvedor treinar o *chatbot* com possíveis perguntas que o usuário pode fazer, além de alimentar com as respostas sobre os assuntos que podem ser devolvidos ao usuário. Na Figura 7 observa-se as perguntas que o usuário pode fazer ao chatbot. Figura 8 as respostas que o *chatbot* pode devolver ao usuário, baseado nos conteúdos de Geografia disponibilizados pelo Professor da disciplina.

Figura 7 - Frases de treinamento

Frases de treinamento Pesquisar frases de treina  ^

**⚠** As frases de modelo estão obsoletas e serão ignoradas no tempo de treinamento. [Mais detalhes aqui](#).

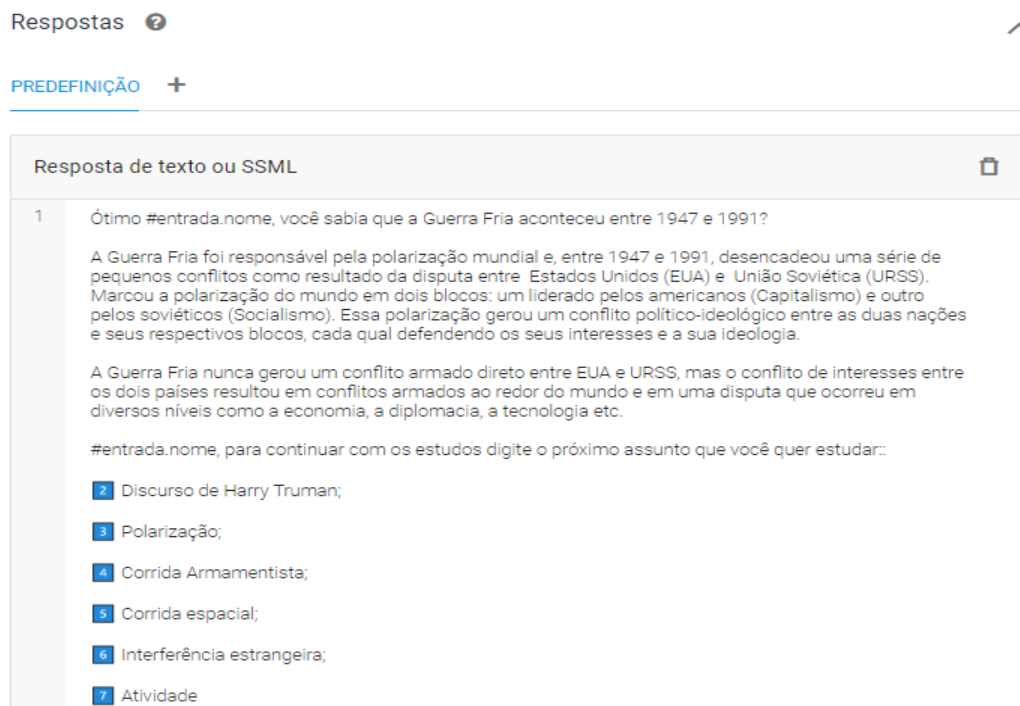
Quando um usuário diz algo semelhante a uma frase de treinamento, o Dialogflow corresponde à intenção. Você não precisa criar uma lista exaustiva. O Dialogflow preencherá a lista com expressões semelhantes. Para extrair valores de parâmetros, use [anotações](#) com tipos de entidade [personalizados](#) ou de [sistema disponíveis](#).

” Adicionar expressão do usuário

” em que período aconteceu a guerra fria	
” onde aconteceu a guerra fria	
” o que foi a guerra fria	
” 1	

Fonte: Autores

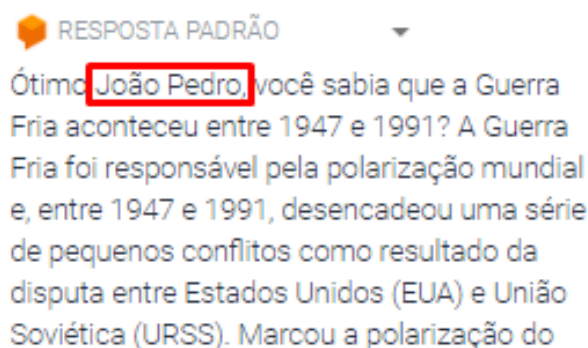
Figura 8 - Respostas



Fonte: Autores

Na Figura 9, onde se ler “#entrada.nome”, temos o contexto pelo qual o *chatbot* vai entender, que quando for solicitado o nome do usuário, ele mostrará na interface o nome digitado pelo usuário.

Figura 9 - Nome do usuário



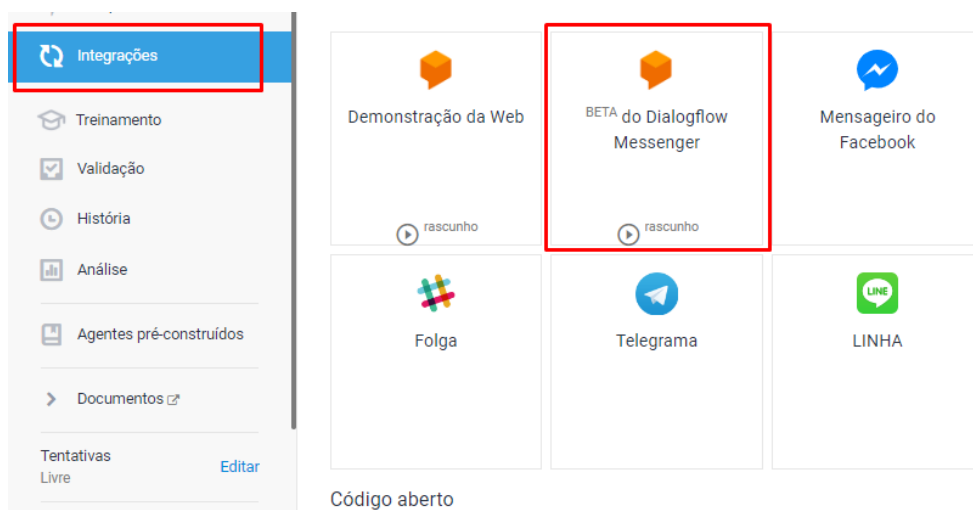
Fonte: Autores

## 7.4 Integração do Chatbot Geobot

O *Dialogflow* permite a integração dos agentes conversacionais em diversas plataformas como: o Google Assistant, Messenger do Facebook, Telegram, Web Sites, entre

outros. Para facilitar o acesso do *chatbot* Geobot aos alunos da turma da 4ª etapa da Educação de Jovens e Adultos da escola cívica estadual, foi realizada a integração através da ferramenta “*Dialogflow Menssenger Beta*”. A Figura 10 demonstra a opção de integração do *chatbot* Geobot.

Figura 10 - Integração do chatbot Geobot



Fonte: Autores

Ao clicar na opção “*Dialogflow Menssenger Beta*”, a ferramenta gera um código de compartilhamento, o mesmo é utilizado em outro serviço, a pesquisa escolheu o Google Site. Esse código é incorporado ao serviço Google Web site criado. A Figura 11 mostra a funcionalidade que permite incorporar o código gerado na função *Dialogflow Menssenger Beta*.

Figura 11 - Incorporação do código ao web site



Fonte: Autores

Após o código ser incorporado ao Google Web site, o *chatbot* Geobot passa a funcionar como aplicação rodando normalmente.

## 7.5 Google Site

Para integração utilizamos o serviço da Google para criação de sites na internet. A plataforma permite criar e gerenciar a manutenção de páginas na web. A edição é acessível e intuitiva, a plataforma é integrada a outros serviços do Google. A tecnologia permite inserir diversos elementos e componentes com conteúdo hierarquizado, presentes em um web site como: Menu, Link, Imagens, Botão, Formulário e etc.

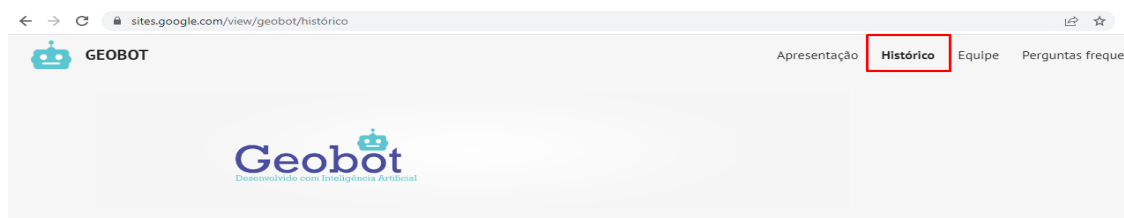
Essa tecnologia auxiliou na disponibilização dos conteúdos de geografia, como também na realização dos testes em laboratório com os alunos. A aplicação utilizada para teste foi disponibilizada para os alunos no endereço<sup>5</sup>. Foi elaborado na plataforma um *layout* com o objetivo de divulgar informações sobre o projeto, a interface possui links de acesso: Logo do Projeto, Apresentação, Histórico, Equipe e Perguntas frequentes. Nas figuras 12, 13, 14 e 15.

Figura 12 - Apresentação do site



Fonte: Autores

Figura 13 - Histórico



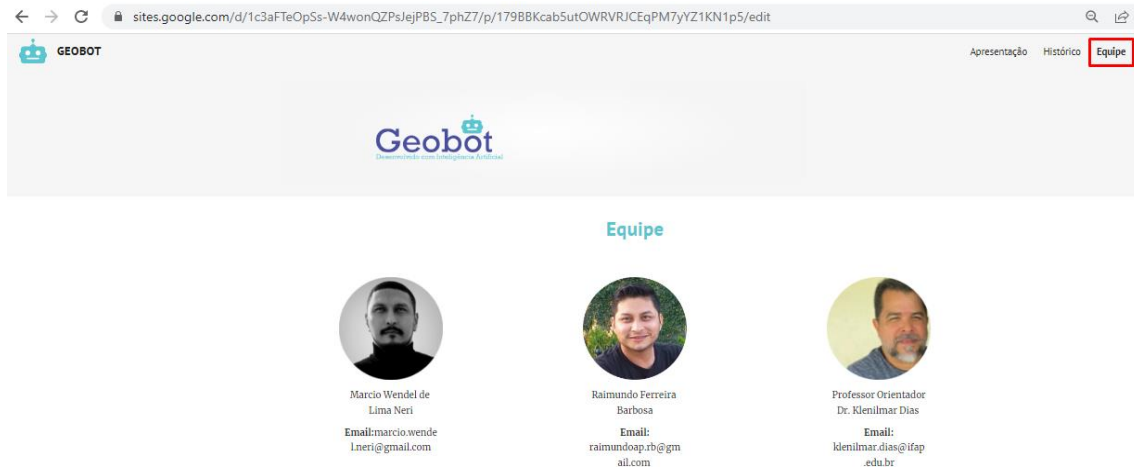
### Histórico

O Geobot é um aplicativo educacional desenvolvido com Inteligência Artificial na forma de um chatbot. O Geobot tenta simular um ser humano através da conversação e fazendo o uso de Linguagem Natural, respondendo perguntas dos usuários de tal forma que eles tenham a impressão de estar conversando com uma pessoa e não com um programa de computador. Seu objetivo é auxiliar alunos no estudo da disciplina de

Fonte: Autores

<sup>5</sup> <https://sites.google.com/view/geobot>

Figura 14 - Equipe



Fonte: Autores

Figura 15 - Perguntas frequentes



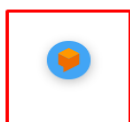
Fonte: Autores

## 7.6 Interface Gráfica

Para o funcionamento da aplicação, foi desenvolvido uma interface gráfica “tela” utilizando o Google Site<sup>6</sup>. Com a pagina criação, utilizou-se da função Incorporar - Incorporar código, que recebeu a linha de código externa da aplicação *chatbot* Geobot. Esse procedimento gerou um ícone nas cores laranja e azul. Conforme a Figura 16.

<sup>6</sup> <https://sites.google.com>

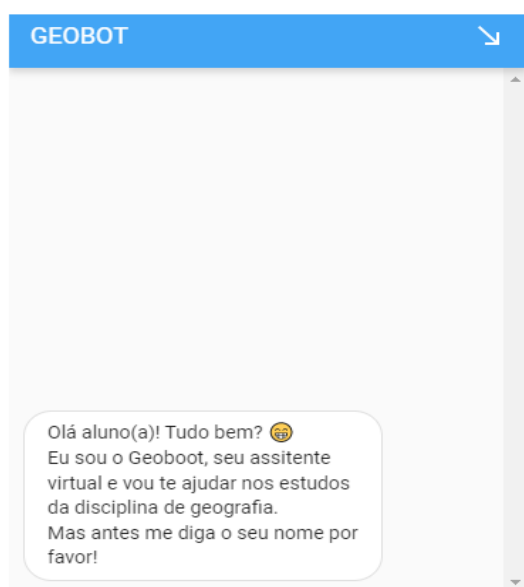
Figura 16 - Ícone chatbot Geobot



Fonte: Autores

Ao clicar no ícone a interface gráfica de conversação entre o usuário e o *chatbot* Geobot é carregado. A tela apresenta o nome *chatbot* inteligente, mensagem de boas-vindas, além de um espaço onde o usuário interage com a aplicação. A conversação no *chatbot* é realizada com a digitação de textos, a plataforma previamente configurada também disponibiliza como configuração específica por voz. Para o desenvolvimento e aplicação dessa pesquisa a função de áudio-voz não foi habilitada. Na Figura 17, temos a interface inicial de conversação.

Figura 17 - Interface gráfica do chatbot Geobot

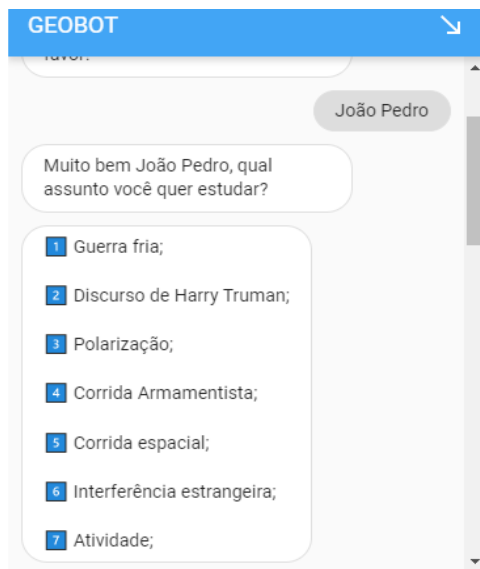


Fonte: Autores



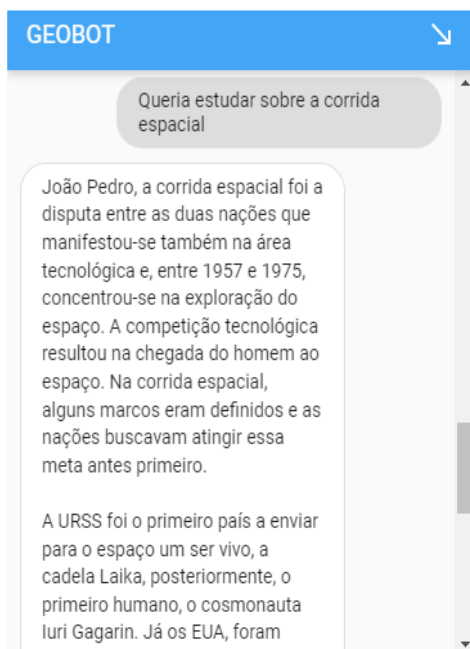
No começo da interação o usuário digita o nome, o *chatbot* Geobot retorna ao menu com os conteúdos disponibilizado pelo Professor da disciplina de Geografia. Caso o aluno não encontre o que procura, a aplicação oferece outras opções de pesquisa, incluindo pesquisas externas na internet. Para os testes realizados no laboratório, caso o aluno buscasse outros termos, o Geobot retornaria ao Menu principal com conteúdo da disciplina. A Figura 18 e 19 mostram a parte da conversação entre o usuário João Pedro e o *chatbot* Geobot.

Figura 18 - Demonstração de conversa com o chatbot Geobot I



Fonte: Autores

19 - Demonstração de conversa com o chatbot Geobot II



Fonte: Autores

## 8 RESULTADOS

Essa pesquisa possibilitou o estudo acerca da utilização de um *chatbot* como agente inteligente, fazendo uso da Inteligência Artificial como proposta metodológica de sala de aula invertida. Os dados para essa pesquisa foram coletados na Escola Cívico Militar Estadual Professor Antônio Munhoz Lopes, localizada no município de Macapá-AP, no endereço Rua Carlos Marighella, 2101 – Conjunto Habitacional Cidade Macapaba. Na turma da 4ª etapa da Educação de Jovens e Adultos. Foi aplicado questionários fechados e abertos. A coleta dos dados aconteceu por etapas, a princípio foi realizado visitas com objetivo de dialogar com o professor e os alunos da escola. Para aplicação dos questionários, o pesquisador fez uma leitura prévia, para compreensão das questões a serem respondidas.

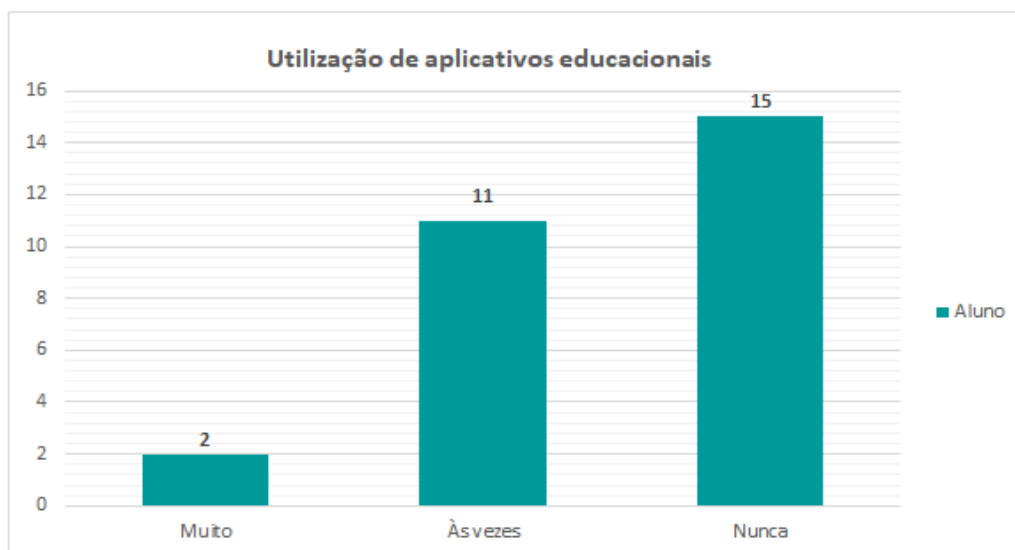
O Apêndice A, contém 11 (onze) perguntas fechadas relacionadas ao perfil socioeconômico do aluno. O Apêndice B, com 04 (quatro) perguntas sobre a qualidade da aplicação *Geobot*, como recurso educacional. Neste questionário as respostas foram avaliadas na seleção de estrelas variando entre 1 (uma) estrela a 5 (cinco) estrelas, sendo uma estrela é considerada a afirmação da resposta como “fraca” e cinco estrelas a afirmação da resposta é considerada “forte”.

O Apêndice C, possui 07 (sete) perguntas, tem por objetivo avaliar critério relacionado a usabilidade e acessibilidade da aplicação. As respostas vão de “muito satisfeito” que corresponde a concordância máxima a resposta até “insatisfeito” que representa a discordância total a afirmação da resposta. Esse questionário foi importante, pois forneceu dados da experiência do usuário utilizando o *chatbot* Geobot. Os dados obtidos foram utilizados para atualizar a plataforma criada.

Para análise dos resultados, foram contemplados os questionários do Apêndices A e B, com a análise dos dados, foi possível gerar gráficos com resultados da aplicação *chatbot* Geobot. A amostra contou com participação de 28 indivíduos, na faixa etária de idade entre 18 anos a 42 anos.

O gráfico 1, analisa a frequência que os alunos utilizam aplicativos educacionais. Das 28 respostas obtidas, 15 alunos nunca utilizaram aplicativos educacionais, 11 alunos às vezes fazem o uso e 02 alunos usam muito os aplicativos educacionais.

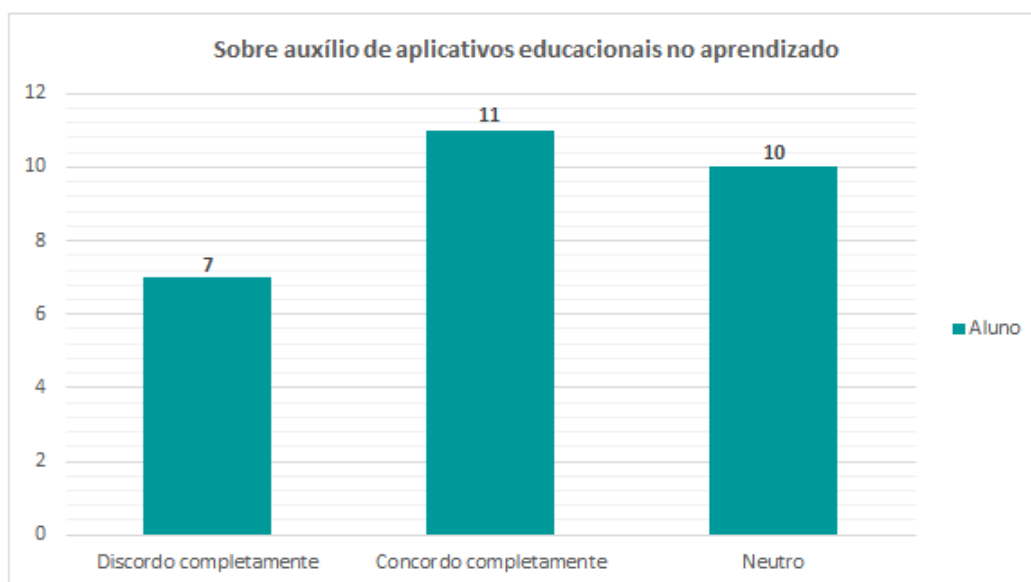
Gráfico 1 - Frequência que você utiliza aplicativos educacionais



Fonte: Autores

O gráfico 2, questiona os alunos se é possível aprender com o auxílio de aplicativos educacionais o conteúdo de uma determinada disciplina usando um aplicativo educacional. A maioria dos alunos concordam completamente que se pode aprender com auxílio dessas tecnologias, sendo 11 alunos optando por essa resposta, 10 alunos se mantiveram neutros na afirmativa e 07 discordam completamente sobre a aprendizagem mediada com o uso de aplicativos educacional.

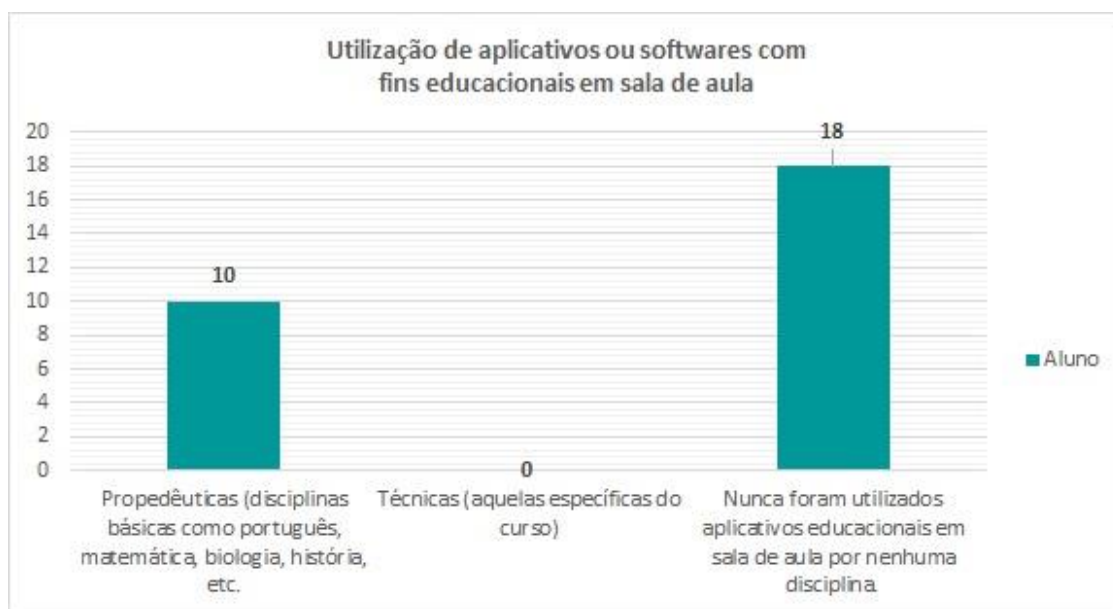
Gráfico 2 - Possibilidade de aprender com o auxílio de aplicativos educacionais



Fonte: Autores

O gráfico 3, busca questionar aos alunos sobre quais disciplinas já utilizaram aplicativos ou software com fins educacionais em sala de aula, 18 alunos afirmaram que nunca foram utilizados aplicativos educacionais em sala de aula por nenhuma disciplina, 10 alunos já utilizaram aplicativos educacionais em outras disciplinas básicas.

Gráfico 3 - Disciplinas que já utilizaram aplicativos ou software com fins educacionais em sala de aula



Fonte: Autores

O gráfico 4, avalia a contribuição do aplicativo *chatbot* Geobot no aprendizado dos alunos da disciplina de geografia, 01 aluno respondeu ser insatisfatório, 05 alunos responderam ser regular, 06 alunos responderam ser satisfatório e 16 alunos responderam que o Geobot contribuiu de forma muito satisfatório para o seu aprendizado.

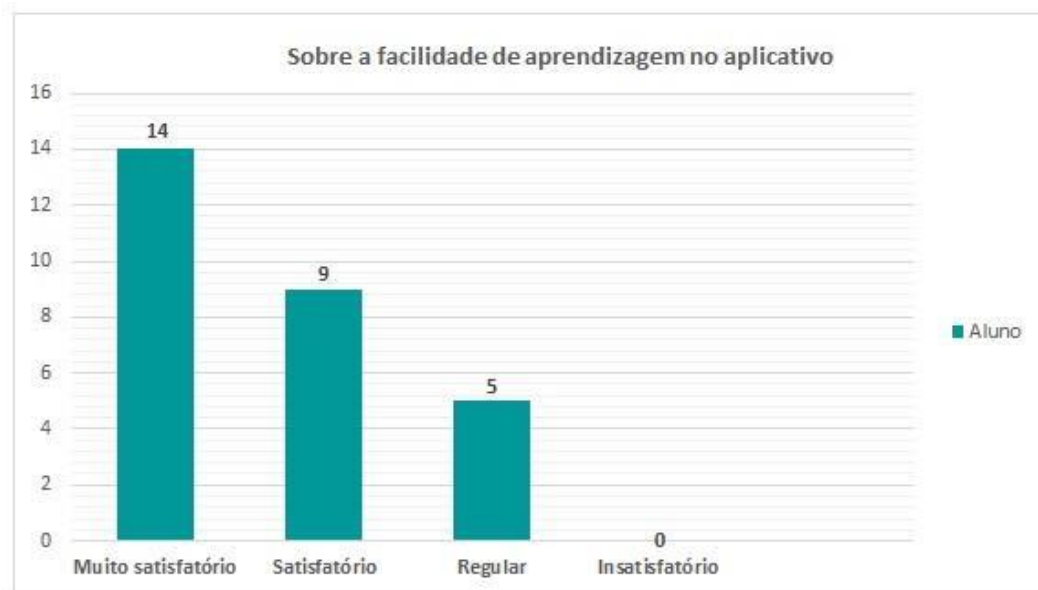
Gráfico 4 - Contribuição do aplicativo chatbot Geobot no aprendizado



Fonte: Autores

O gráfico 5, busca questionar aos alunos sobre a facilidade de aprendizagem com o uso do aplicativo, 05 alunos responderam ser regular, 09 alunos responderam ser satisfatório e 14 alunos responderam que a facilidade de aprendizagem no aplicativo foi muito satisfatória.

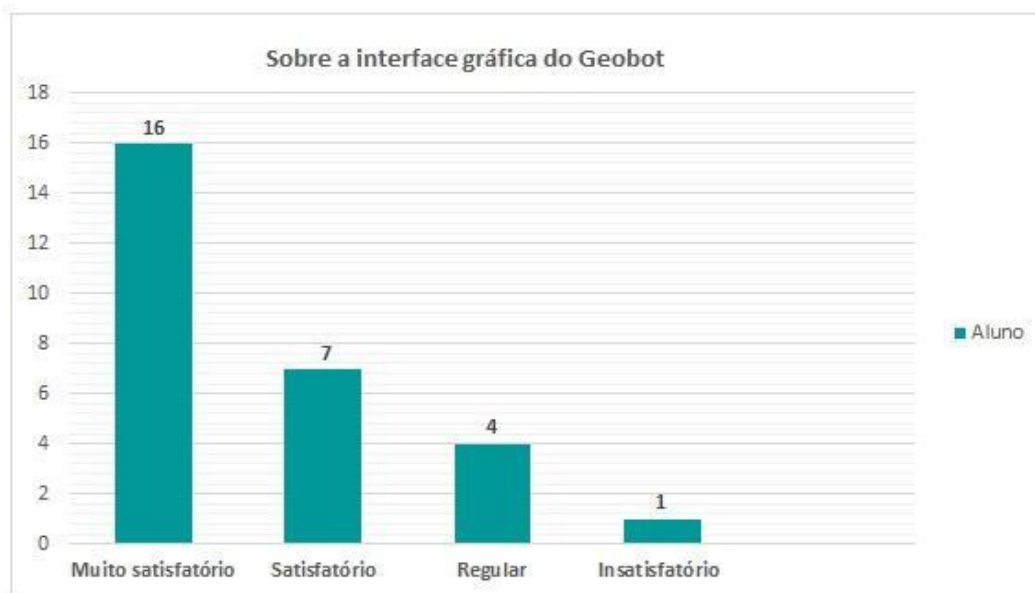
Gráfico 5 - Facilidade de aprendizagem no aplicativo



Fonte: Autores

O gráfico 6, mostra os dados sobre a interface da aplicação, foi perguntado aos alunos sobre como eles classificam o design das telas e seus componentes (menus, imagens, links, botões, etc.), 01 aluno respondeu ser insatisfatório, 04 alunos responderam ser regular, 07 alunos responderam ser satisfatório e 16 alunos responderam que a interface gráfica do Geobot foi muito satisfatória a utilização.

Gráfico 6 - Interface gráfica do Geobot



Fonte: Autores

O gráfico 7, busca questionar os alunos se utilizariam novamente o Geobot, como aplicação educacional, 01 aluno respondeu que utilizaria apenas em aula, 02 alunos utilizaram com as devidas correções, 03 alunos não utilizariam e 23 alunos responderam que com certeza utilizariam novamente o Geobot como recurso educacional.

Gráfico 7 - Utilização do Geobot novamente



Fonte: Autores

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como proposta o desenvolvimento de um *Chatbot*, um agente de conversação que utiliza Inteligência Artificial. A modelagem da aplicação foi desenvolvida a plataforma de compreensão de linguagem natural *Dialogflow*. Esse *Chatbot* recebeu o nome de Geobot, o nome tem relação com a disciplina de Geografia, que forneceu os conteúdos para a pesquisa. Além disso um dos seus objetivos era auxiliar alunos da Educação de Jovens e Adultos na disciplina de geografia, com o uso de um recurso educacional e metodologia de sala de aula invertida.

Como Prática Pedagógica, utilizou-se a metodologia ativa com a abordagem de sala de aula invertida, que abrange o ensino presencial e o ensino online, onde o aluno estuda em casa os conteúdos previamente acessados por instrumentos digitais. As atividades são realizadas em sala de aula, o aluno passa a ser o protagonista do seu aprendizado, o Professor o facilitador e mediador em sala.

Com a aplicação Geobot desenvolvida foi possível atender as necessidades dos alunos no estudo do conteúdo. Valendo-se dos dados tabulados durante a aplicação da pesquisa, foi possível concluir que o agente de conversação, contribuiu para o ensino e aprendizagem dos alunos. As análises dos gráficos evidenciam a importância da utilização com mais frequência de tecnologias que auxiliem o professor em sala de aula. As avaliações do *Chatbot* pontuadas, foram determinantes para correções das interações entre o Geobot e seus usuários, principalmente na capacidade de fornecer respostas precisas, além, das modificações que garantiram a qualidade da interface gráfica, facilitando uma melhor experiência do usuário ao utilizar a aplicação.

A ferramenta desenvolvida, em nenhum momento tem o objetivo de substituir o papel do professor, ela é um auxílio tecnológico que ajuda nas práticas em sala de aula. Neste sentido é importante pensar na necessidade de futuros trabalhos, que proponham a utilização da Inteligência Artificial e metodologias ativas nas práticas pedagógicas que sejam transformadoras no processo de formação dos indivíduos.



## REFERÊNCIAS

- BRASIL. [Lei nº 9394/96]. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 14 setembrp. 2022.
- CRUZ, Leôncio Teixeira. **Assistentes Virtuais Inteligentes e Chatbots: um guia prático e teórico sobre como criar experiências e recordações encantadoras para os clientes da sua empresa**. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.
- GOOGLE. In: GOOGLE: **DIALOGFLOW**. [San Francisco, CA: Google, 2020]. Disponível em: <https://cloud.google.com/dialogflow/docs?hl=pt-br>. Acesso em: 12 de junho de 2022.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2017.
- GADOTTI, Moacir (Org.). **Educação de jovens e adultos: as experiências do MOVASP**. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 1996.
- IBM. **WATSON BLUEMIX**, 2021. Disponível em: < <https://cloud.ibm.com/login> >. Acesso em: 11 de junho. de 2022.
- IBAÑOS, Ana Maria. **Fundamentos Linguísticos e Computação**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2015. Disponível em: <[encurtador.com.br/hGILN](http://encurtador.com.br/hGILN)>. Acesso em: 20 maio 2022.
- KUYVEN, Neiva Larisane. et al. **Chatbots na educação: uma Revisão Sistemática da Literatura**. Revista Renote Novas Tecnologias na educação V. 16 Nº 1, dezembro, 2018.
- LEITE, Bruno Silva. **Sala de aula invertida: uma análise das contribuições e de perspectivas para o ensino de química**. Catalanes amb Accés Obert. Sevilla, Espanha, 2017. In: X CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS. v. 1, n. 3. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337101>. Acesso em: 15 maio. 2022.
- LUGER, George. **Inteligência Artificial**. 6 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
- MINAYO, Maria Cecília. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo-Rio de Janeiro, HUCITEC-ABRASCO, 1992.
- MITTMANN, Adiel. **Implementação do chatterbot ELIZA na linguagem multiparadigma Oz**. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em [https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos\\_projetos/projeto\\_304/TCC-Adiel.pdf](https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos_projetos/projeto_304/TCC-Adiel.pdf)>. Acesso em 06 de junho de 2022.

MAULDIN, Michael. **Chatterbots, tinymuds, and the turing test**: Entering the loebner prize competition. In: AAAI. [S.l.: s.n.], 1994. v. 94, p. 16-21.

MORAN, Jose. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (orgs). *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. PG: Foca Foto-Proex/UEPG, 2015.

MORAN, Jose. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2018.

PAIVA, Marlla Rúbya. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem**: revisão integrativa. *SANARE revista de políticas públicas*, Sobral - V.15 n.02, p.145-153, Jun./Dez. - 2016.

SANTOS, Marco Aurélio. **Inteligência Artificial. Site Brasil Escola**. Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/informatica/inteligencia-artificial.htm>. Acesso em: 27 novembro. 2021.

SCHENEIDERS, Luís Antônio. **O método da sala de aula invertida (flipped classroom)**. Lajeado: Univates, 2018.

SANTOS, José Douglas. **O uso das tecnologias na educação de Jovens e Adultos**: Reflexão sobre um relato de experiência. Cidade - V. n., p.50-60, **Revista SIMEDUC**. Disponível em: <http://geces.com.br/simposio/anais/anais-2012/Anais-050-060.pdf>. Acesso em: 17 junho, 2022.

SEMENSATO, Márcia Rejane. **O uso da inteligência artificial na educação à distância**. *Revista Cesuca virtual: conhecimento sem fronteiras* - ISSN 2318-4221 - v.2, n. 4, Ago/2015.  
SOARES, Cristine. **Metodologias Ativas**: uma nova experiência de aprendizagem. São Paulo: Cortez, 2021.

SOUZA, Carlos Alberto. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**: aproximações jovens. Vol. II. Ponta Grossa UEPG/POTEX, 2015. E-book.

VILAR, João. **Fundamentos de Data Science–Machine Learning (Parte1)**. JOAO VILAR | TECHNOLOGY. 2017. Disponível em: <https://jvilar.wordpress.com/2017/01/29/fundamentos-de-data-science-machine-learning-parte-1/>. Acesso em: 03 junho. 2022.

## APÊNDICE A - Questionário de perfil do aluno (qpa)

Caro Estudante.

Este questionário, contendo 22 perguntas, faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso - TCC que tem como objetivo verificar a eficácia do uso de Metodologia Ativas, do tipo sala de aula invertida, com os conteúdos abordados em sala de aula, como artefato de apoio no processo de construção do conhecimento. Os sujeitos pesquisados serão os alunos da Escola Estadual Antônio Munhoz Lopes. A pesquisa em questão é vinculada ao Instituto Federal do Amapá -IFAP, fazendo parte do curso de Licenciatura em Informática, sob a orientação do Prof. Dr. Klenilmar Lopes Dias. O título do TCC é: Sala de Aula Invertida com Aplicação de Inteligência Artificial. A sua contribuição é de extrema importância para esta pesquisa. Esperamos que você se sinta inteiramente à vontade para expressar suas opiniões tendo em vista que as informações coletadas serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade. Suas respostas farão parte de um banco de dados sobre a temática, sendo registradas e analisadas em caráter científico, tendo fins exclusivamente acadêmicos. Desde já agradecemos a sua participação voluntária no preenchimento deste documento. Destaca-se que não será necessária a sua identificação neste questionário.

### 1) Gênero:

Feminino.  Masculino.

### 2) Idade: \_\_\_\_\_ anos.

### 3) Entre os aparelhos móveis listados abaixo, assinale aquele(s) que você possui, ou utiliza com mais frequência:

Smartphone.  Tablet.  Celular Comum.

### 4) Considere as opções que se seguem, assinale aquele que corresponde ao sistema operacional do seu aparelho móvel de telefonia (no caso de Smartphone e Tablet):

Android.  iOS - iPhone.  Windows Phone.  Não Sei.

### 5) Considerando os recursos disponíveis em seu(s) aparelho(s) móvel(is), assinale aquele(s) que você utiliza com mais frequência.

Acesso à internet.  Redes Sociais.  Bluetooth.

Câmera.  Leitura de e-books.  Leitura de material didático.

Jogos.  Aplicativos educacionais.  Assistir vídeos.

Assistir a videoaulas.  Ouvir músicas.  Ouvir Podcast.

**6) Com que frequência, em média, você utiliza aplicativos educacionais nos aparelhos móveis ou no computador?**

Muito.                       Às vezes.                       Nunca.

**7) Sobre aplicativos educativos, você utiliza os aparelhos móveis ou de computador com fins educativos?**

Nunca.       Raramente.    Às vezes.                       Muito.       Sempre.

**8) Com relação ao seu conhecimento sobre aplicativos educacionais, como você se considera?**

Não tenho conhecimento.                       Básico.  
 Médio.                       Avançado.                       Extremamente avançado.

**9) Você concorda ser possível aprender com auxílio de aplicativos educacionais, conteúdo de uma determinada disciplina, usando seu aparelho móvel?**

Discordo completamente.                       Neutro.                       Concordo completamente.

**10) Em quais tipos de disciplinas seus professores já utilizaram aplicativos ou softwares com fins educacionais em sala de aula?**

Técnicas (aquelas específicas do curso).  
 Propedêuticas (disciplinas básicas como português, matemática, biologia, história, etc).  
 Nunca foram utilizados aplicativos educacionais em sala de aula por nenhuma disciplina.

**11) Como você avalia o uso de aplicativos educacionais em sala de aula?**

Muito satisfatório       Satisfatório       Regular       Insatisfatório

**APÊNDICE B - Questionário de avaliação da qualidade da aplicação educacional com base no instrumento chatbot geobot.**

A avaliação dos itens do instrumento varia de 1 (uma) estrela a 5 (cinco) estrelas, sendo uma estrela considerada "fraca" e cinco estrelas "forte". Desde já agradecemos a sua participação voluntária no preenchimento deste questionário. Destaca-se que não será necessária sua identificação neste estudo.

**Quadro 1**– Questionário adaptado do instrumento chatbot Geoboot. Nota: Adaptado pelo autor.

Q1. Eu aprendi mais quando usei o aplicativo.

( ) ★      ( ) ★★      ( ) ★★★      ( ) ★★★★      ( ) ★★★★★

Justifique a sua resposta?

\_\_\_\_\_.

Q2. O aplicativo melhorou meu conhecimento sobre Fundamentos da Geografia.

( ) ★      ( ) ★★      ( ) ★★★      ( ) ★★★★      ( ) ★★★★★

Explique de que forma o aplicativo educacional melhorou os seus conhecimentos na disciplina de Geografia? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

Q3. O aplicativo educacional me motivou a conhecer mais sobre os temas.

( ) ★      ( ) ★★      ( ) ★★★      ( ) ★★★★      ( ) ★★★★★

Explique de que forma o aplicativo educacional lhe motivou a buscar mais conhecimentos sobre os temas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

Q4. Consegui aprender os conteúdos utilizando o aplicativo educacional.

( ) ★      ( ) ★★      ( ) ★★★      ( ) ★★★★      ( ) ★★★★★

Foi positiva a utilização do aplicativo educacional para resolução e compreensão das respostas e dúvidas sobre o conteúdo de geografia?

\_\_\_\_\_.

**APÊNDICE C - Questionário de avaliação da usabilidade e acessibilidade da aplicação educacional com base no instrumento chatbot geobot.**

**1) Como você avalia a contribuição do aplicativo no seu aprendizado?**

Muito satisfatório     Satisfatório     Regular     Insatisfatório

**2) Qual a sua opinião sobre a facilidade de aprendizagem do aplicativo?**

Muito satisfatório     Satisfatório     Regular     Insatisfatório

**3) Sobre as informações pesquisadas por você, foram fáceis de encontrar?**

Muito satisfatório     Satisfatório     Regular     Insatisfatório

**4) Como você classifica o design das telas e seus componentes (menus, imagens, links, botões e etc...) da aplicação?**

Muito satisfatório     Satisfatório     Regular     Insatisfatório

**5) Como você classifica a organização dos conteúdos na aplicação?**

Muito satisfatório     Satisfatório     Regular     Insatisfatório

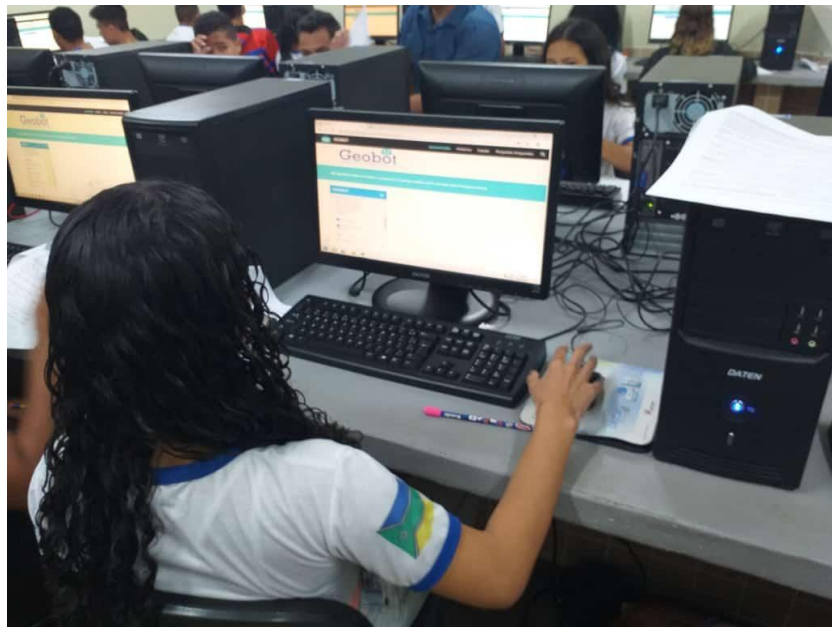
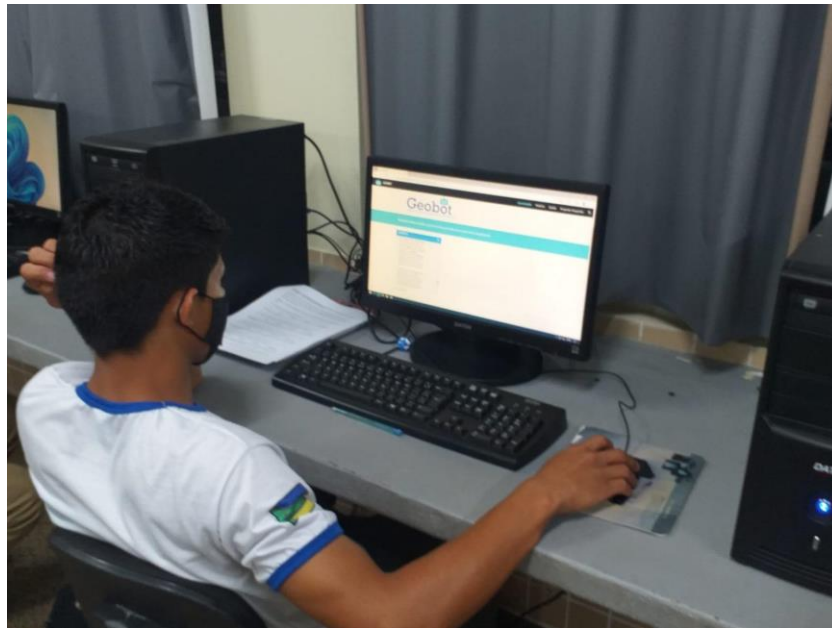
**6) Você utilizaria novamente essa aplicação educacional?**

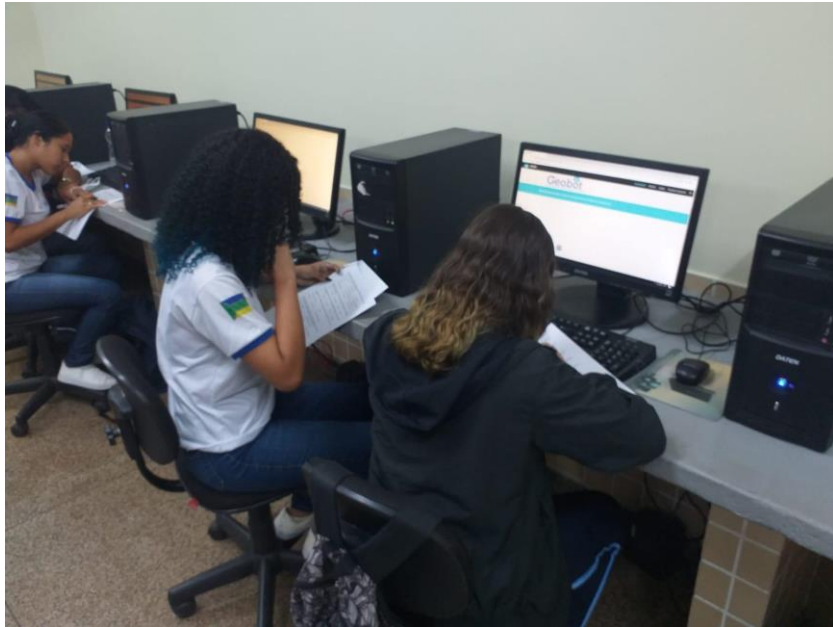
Com certeza.     Não utilizaria.

Com as devidas correções.     Apenas em aula.

**7) De forma geral, como você avalia sua satisfação ao utilizar o aplicativo?**

Muito satisfatório     Satisfatório     Regular     Insatisfatório.

**ANEXO A – FOTOS DOS ALUNOS UTILIZANDO A APLICAÇÃO**





**ANEXO B – Fotos da escola**

